

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ  
( РОСПАТЕНТ )

# ПАТЕНТ

№ 2040969

на ИЗОБРЕТЕНИЕ:

"Футеровка барабанных мельниц самоизмельчения"

Патентообладатель(ли): Кочнев Владимир Георгиевич и Симанкин Сергей Альбертович

Страна:

Автор (авторы): они же

Приоритет изобретения

27 мая 1994г.

Дата поступления заявки в Роспатент

27 мая 1994г.

Заявка № 94018475

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений

10 августа 1995г.



ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РОСПАТЕНТА





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

B02C 17/22 (1995.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 19.09.2011)  
Пошлина: учтена за 12 год с 28.05.2005 по 27.05.2006

(21)(22) Заявка: 94018475/33, 27.05.1994

(45) Опубликовано: 09.08.1995

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: Авторское свидетельство СССР N  
360971, кл. В 02С 17/22, 1973. Авторское  
свидетельство СССР N 914084, кл. В 02С  
17/22, 1982. Авторское свидетельство СССР  
N 1278022, кл. В 02С 17/22, 1986.

(71) Заявитель(и):

Кочнев Владимир Георгиевич,  
Симанкин Сергей Альбертович

(72) Автор(ы):

Кочнев Владимир Георгиевич,  
Симанкин Сергей Альбертович

(73) Патентообладатель(и):

Кочнев Владимир Георгиевич,  
Симанкин Сергей Альбертович

(54) ФУТЕРОВКА БАРАБАНЫХ МЕЛЬНИЦ САМОИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

(57) Реферат:

Футеровка барабанных мельниц самоизмельчения, содержащая стержневые лифтеры 3, расположенные рядами вдоль оси барабана 4 мельницы и направленные к центру его поперечного сечения, которой стержневые лифтеры 3 в соседних рядах имеют различную высоту, при этом максимальная высота лифтеров 3 и расстояние между ними в ряду составляют 0,7 0,9 размера максимального куска 4 исходного материала, минимальная высота лифтеров 3 и расстояние между ними в ряду составляет 0,2 0,7 максимальной высоты, а расстояние между рядами лифтеров 3 с максимальной высотой составляет не менее 2,5 размеров максимального куска 1

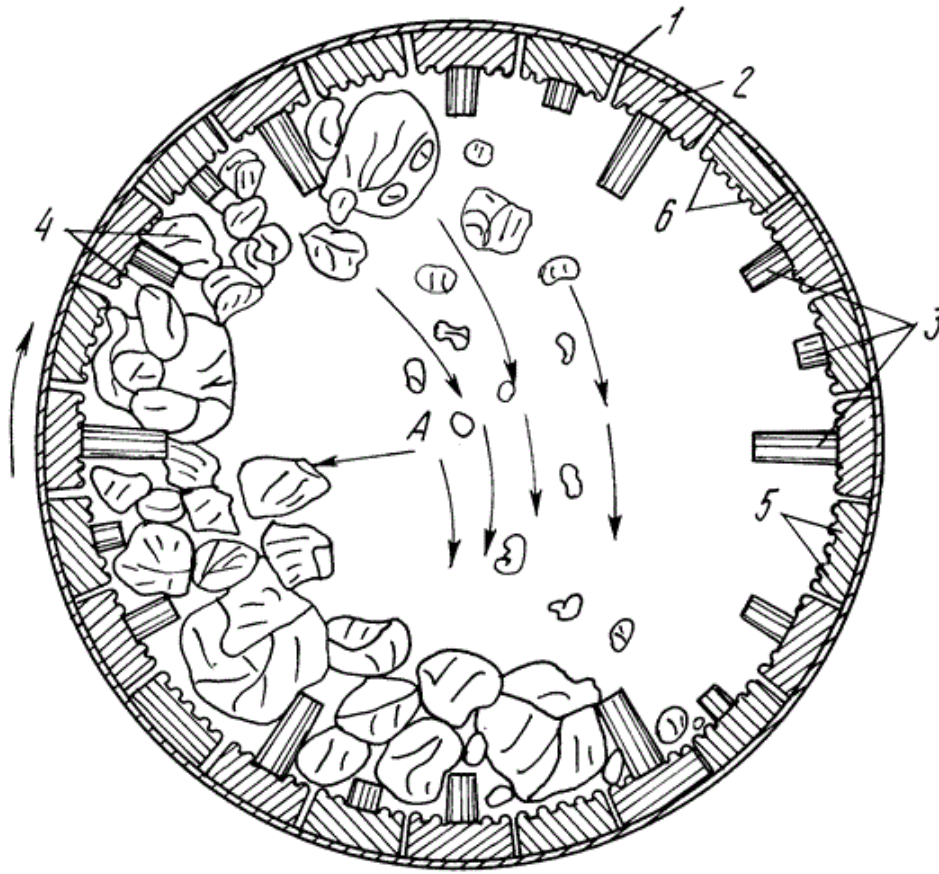


Fig. 1

Изобретение относится к барабанным мельницам, а более конкретно к футеровкам барабанных мельниц самоизмельчения, применяемым в горнорудной, химической, цементной промышленности и других областях, где требуется измельчение исходного материала.

В футеровках барабанных мельниц самоизмельчения для подъема обрабатываемого материала на определенную высоту применяются подъемные элементы различного типа, называемые лифтерами.

Наиболее совершенными являются футеровки с лифтерами в виде стержней. В частности известна футеровка барабанных мельниц самоизмельчения, содержащая подъемные элементы, выполненные в виде стержней, направленных по радиусу к центру барабана и расположенных рядами вдоль оси барабана мельницы. Расстояние между стержнями в ряду равно  $1/3$ , а их высота  $2/3$  средневзвешенного куска измельчаемого материала.

При вращении барабана мельницы стержневые лифтеры, находящиеся в нижнем положении, захватывают куску измельчаемого материала, размер которых превышает расстояние между лифтерами, и поднимают их на некоторую высоту. Поднятые куски материала падают вниз, дробят материал, находящийся в нижней части барабана, и дробятся сами. Измельченный материал проходит между лифтерами и под воздействием вновь поступающего в барабан мельницы материала продвигается к разгрузочному окну.

Стержневые лифтеры обеспечивают повышение эффективности процесса измельчения, например, по сравнению с широко известными сплошными лифтерами за счет более избирательного подъема кусков измельчаемого материала различной крупности.

Однако эффективность процесса недостаточно высока, т.к. избирательность лифтеров ориентирована на средневзвешенный кусок измельчаемого материала и быстро падает во времени. Это объясняется тем, что в этом случае пространство между лифтерами весьма мало и быстро забивается кусками измельчаемого материала различной крупности. После этого куски материала крупнее средневзвешенных, а именно куски максимального размера легко перекатываются через лифтеры, не поднимаются ими вверх и поэтому не участвуют в процессе дробления.

Более совершенной является футеровка барабанных мельниц самоизмельчения, содержащая стержневые лифтеры, расположенные рядами вдоль оси барабана и направленные к ней по радиусу, в которой расстояние между лифтерами в ряду равно максимальному размеру дробленого куска, высота лифтеров в рядах равна 0,6-0,7, а расстояние между рядами 1,8-2,2 размера максимального куска исходного материала.

При вращении барабана мельницы стержневые лифтеры, находящиеся в нижнем положении, захватывают куски материала и поднимают их на некоторую высоту. Расстояние между лифтерами по их верхней части равно требуемому максимальному размеру дробленого материала. Поэтому осуществляется отсев готовых по размеру кусков материала, и они перемещаются в зону разгрузки под действием подпора поступающего в мельницу исходного материала.

Вследствие большей высоты лифтеров в данной футеровке по сравнению с рассмотренной выше обеспечивается некоторое повышение эффективности самоизмельчения материала при ее использовании.

Однако и в данной футеровке пространство между лифтерами довольно быстро забивается измельчаемым материалом, и разделение его кусков по крупности не осуществляется, т.е. не обеспечивается избирательный захват и удержание определенными лифтерами кусков измельчаемого материала определенной крупности. Это снижает эффективность процесса измельчения и увеличивает энергозатраты.

В основу изобретения была положена задача разработать конструкцию футеровки барабанных мельниц самоизмельчения, в которой стержневые лифтеры были бы выполнены таким образом и так располагались в футеровке, чтобы обеспечивалось разделение измельчаемого в мельнице материала по крупности при одновременном захвате и надежном удержании определенными лифтерами кусков определенной крупности, благодаря чему снижаются энергозатраты и повышается эффективность измельчения.

Это решается тем, что предложена футеровка барабанных мельниц самоизмельчения, содержащая стержневые лифтеры, расположенные рядами вдоль оси барабана мельницы и направленные к центру его поперечного сечения, в которой стержневые лифтеры в соседних рядах имеют различную высоту, при этом максимальная высота лифтеров и расстояние между ними в ряду составляют 0,7-0,9 размера максимального куска исходного материала, минимальная высота лифтеров и расстояние между ними в ряду составляет 0,2-0,7 максимальной высоты, а расстояние между рядами лифтеров с максимальной высотой составляет не менее 2,5 размеров максимального куска исходного материала.

Выполнение стержневых лифтеров в соседних рядах разными по высоте и размещение их в этих рядах на различном расстоянии друг от друга обеспечивают захват, удержание и подъем лифтерами каждого ряда кусков измельчаемого материала строго определенной крупности. Лифтеры большей высоты, установленные с большим интервалом, чем лифтеры соседнего ряда, захватывают большие по размерам куски измельчаемого материала и пропускают между собой куски меньшей крупности. Лифтеры меньшей высоты, установленные с меньшим интервалом, захватывают куски материала соответствующей им крупности. Более крупные куски перекатываются через эти лифтеры. Куски готового продукта проходят между лифтерами и не захватываются ими. При этом они перемещаются под действием подпора поступающего в мельницу исходного материала по нижней части барабана в зону разгрузки. Благодаря всему этому и обеспечивается снижение энергозатрат и повышение эффективности измельчения.

Предельные значения максимальной и минимальной высот стержневых лифтеров, расстояние между ними в рядах и расстояние между рядами лифтеров с максимальной высотой определяются следующими факторами. Максимальная высота стержневых лифтеров в каждой конкретной футеровке, расстояние между ними в ряду и расстояние между рядами с такими лифтерами выбираются из расчета захвата, удержания и подъема кусков максимальной крупности, имеющихся в измельчаемом с помощью данной футеровки материале. Минимальная высота стержневых лифтеров в каждой конкретной футеровке и расстояние между ними в ряду определяются величиной минимально допустимой кинетической энергии падающего куска, необходимой для дробления конкретного материала.

Целесообразно, чтобы на поверхности футеровки между рядами стержневых лифтеров были выполнены выступы и/или впадины.

Наличие выступов облегчает перемещение готового продукта в зону его выгрузки и усиливает эффект разделения измельчаемого материала по крупности, т.к. все более крупные куски находятся в пространстве над выступами и не мешают проходу

готового продукта. Выступы предотвращают переизмельчение готового продукта и закупоривание пространства между лифтерами мелкими фракциями измельчаемого материала. Впадины на поверхности футеровки забиваются мелкими фракциями измельчаемого материала, что обеспечивает уменьшение ее износа, а выступы мешают движущемуся измельченному материалу увлекать за собой эти мелкие фракции.

Также целесообразно, чтобы выступы были расположены в шахматном порядке.

Размещение выступов в шахматном порядке обеспечивает хаотическое перемещение кусков готового продукта, их взаимное торможение и, следовательно, уменьшение их проскальзывания относительно футеровки, что уменьшает ее износ.

Кроме того, целесообразно, чтобы поверхность стержневых лифтеров была выполнена рифленой.

Впадины рифлений забиваются мелкими фракциями измельчаемого материала, что уменьшает абразивный износ стержневых лифтеров.

В дальнейшем изобретение поясняется подробным описанием лучшего варианта его осуществления со ссылками на прилагаемые чертежи, не которых на фиг.1 схематично изображена футеровка барабанной мельницы самоизмельчения, поперечное сечение по барабану; на фиг.2 вид А на фиг.1.

На внутренней поверхности барабана 1 мельницы самоизмельчения установлены съемные секции 2 футеровки, которые заменяются по мере ее износа. Футеровка содержит стержневые лифтеры 3, расположенные рядами вдоль оси барабана 1 на внутренней поверхности секций 2 и направленные к центру его поперечного сечения, например по радиусу. Однако при необходимости лифтеры 3 могут иметь и не строго радиальную направленность. Лифтеры 3 представляют собой стержни круглого или многоугольного сечения, выполненные либо за одно целое с секциями 2, либо съемными. Лифтеры 3 предназначены для захвата, удержания и подъема кусков 4 измельчаемого материала. Как известно измельчаемый материал состоит из кусков 4 различной крупности, поэтому предлагаемой футеровке стержневые лифтеры 3 в соседних рядах имеют различную высоту и установлены на различном расстоянии друг от друга. Как минимум предлагаемая футеровка состоит из чередующихся рядов лифтеров 3 максимальной и минимальной высоты. Лучший вариант футеровки содержит чередующиеся ряды лифтеров 3 максимальной, средней и минимальной высоты. Лифтеры 3 с максимальной высотой предназначены для захвата, удержания и подъема кусков 4 измельчаемого материала максимальной крупности. Эти лифтеры 3 имеют высоту и установлены в рядах на расстоянии 0,7-0,9 размера максимального куска 4 исходного материала. Лифтеры 3 с минимальной высотой предназначены для захвата, удержания и подъема кусков 4 измельчаемого материала, имеющих минимально допустимую величину кинетической энергии падающего куска, необходимую для дробления конкретного материала. Эти лифтеры 3 имеют высоту и установлены в рядах на расстоянии 0,2-0,7 размера максимального куска 4 исходного материала. Между рядами лифтеров 3 максимальной и минимальной высоты установлены лифтеры 3 средней высоты, предназначенные для захвата, удержания и подъема кусков 4 измельчаемого материала средней крупности. Эти лифтеры 3 имеют высоту и установлены в рядах на расстоянии, имеющих промежуточное значение по сравнению с лифтерами 3 максимальной и минимальной высоты в каждой конкретной футеровке. Предлагаемые величины высот стержневых лифтеров 3 обеспечивают четкое разделение кусков 4 измельчаемого материала по крупности и надежное их удержание при подъеме. Эти величины учитывают также неизбежный абразивный износ лифтеров 3 в процессе работы. Величины расстояний между лифтерами 3 в рядах выбраны из расчета свободного пропускания между ними кусков 4 готового материала и кусков 4 материала меньшей крупности. Поверхность лифтеров 3 выполнена рифленой для уменьшения их абразивного износа. В предпочтительном варианте выполнения изобретения между лифтерами 3 на поверхности секций 2 футеровки выполнены выступы 5 и впадины 6. Выступы 5 расположены в шахматном порядке. Высоты выступов 5 и расстояние между ними для каждой конкретной футеровки выбирается из соображения обеспечения свободного перемещения кусков 4 готового материала между выступами 5 при нахождении на них измельчаемого материала.

Футеровка работает следующим образом.

При вращении барабана 1 мельницы стержневые лифтеры 3, находящиеся в нижней части, вступают во взаимодействие с кусками 4 измельчаемого материала. При этом лифтеры 3 всех рядов пропускают между собой куски 4 готового материала и куски 4 с крупностью, меньшей, чем расстояние между лифтерами 3 данного ряда. Лифтеры 3 с минимальной высотой захватывают и удерживают куски 4

измельчаемого материала с минимально допустимой величиной кинетической энергии падающего куска, необходимой для дробления данного материала. Куски 4 средней и максимальной крупности перекачиваются через лифтеры 3 с минимальной высотой и захватываются лифтерами 3 средней и максимальной высоты, соответственно. Таким образом, данная футеровка осуществляет разделение кусков 4 измельчаемого материала по крупности и их удержание. При этом каждый из рядов лифтеров 3 захватывает и удерживает строго соответствующие ему по крупности куски 4. Захваченные куски 4 измельчаемого материала поднимаются лифтерами 3 вверх, скатываются с них, падают на куски 4 измельчаемого материала, находящиеся внизу, и дробят их. Таким образом все куски 4, разделенные и захваченные лифтерами 3, совершают работу. Все куски 4 измельчаемого материала с крупностью, превышающей крупность готового материала, располагаются на вершинах выступов 5. Куски 4 измельченного материала проваливаются между выступами 5 и выходят из взаимодействия с лифтерами 3. Таким образом происходит отсев готового материала и он ускоренно под действием подпора поступающего в мельницу исходного материала перемещается в зону разгрузки. Благодаря всему этому резко повышается эффективность процесса измельчения и уменьшаются энергозатраты. Выступы 5 предотвращают переизмельчение готового материала. Их размещение в шахматном порядке обеспечивает хаотическое перемещение кусков 5 готового продукта, их взаимное торможение и уменьшение проскальзывания относительно поверхности секций 2 футеровки, что уменьшает ее износ. Износ футеровки уменьшается также за счет заполнения впадин 6 на ее поверхности измельченным готовым материалом. При этом выступы 5, расположенные в шахматном порядке, мешают движущемуся готовому материалу увлекать за собой частицы измельчаемого материала, находящиеся во впадинах 6. Рифления, выполняемые на поверхностях стержневых лифтеров 3, также заполняются измельченным готовым материалом, что уменьшает их износ.

Предлагаемая футеровка может найти самое широкое применение в любой области, где требуется измельчение исходного сырья. При этом в зависимости от количества содержащихся в исходном сырье кусков большой, средней и малой крупности изготавливается футеровка с необходимым количеством рядов лифтеров большой, средней и малой высот, обеспечивающая оптимальный режим процесса измельчения. Конструкция футеровки проста в изготовлении и универсальна. Она может быть изготовлена для измельчения материалов с любыми механическими свойствами. Ее применение позволяет повысить производительность мельницы самоизмельчения на 80% и уменьшить удельные энергозатраты на 30%

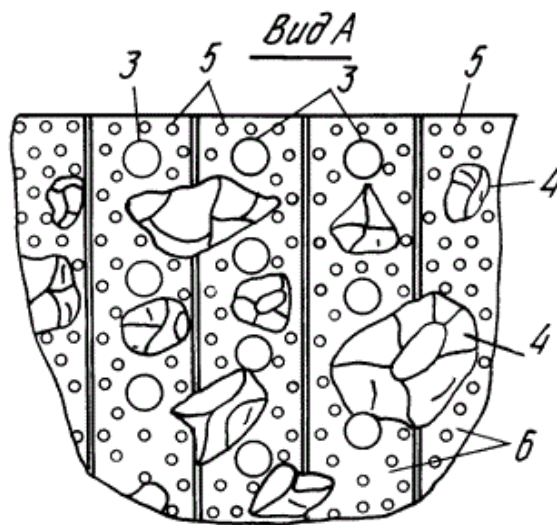
#### Формула изобретения

1. ФУТЕРОВКА БАРАБАННЫХ МЕЛЬНИЦ САМОИЗМЕЛЬЧЕНИЯ, содержащая лифтеры, расположенные рядами вдоль оси барабана мельницы и имеющие различную высоту в соседних рядах, отличающаяся тем, что максимальная высота стержневых лифтеров и расстояние между ними в ряду составляют 0,7-0,9 размера максимального куска исходного материала, минимальная высота лифтеров и расстояние между ними в ряду составляет 0,2-0,7 максимальной высоты, а расстояние между рядами лифтеров с максимальной высотой составляет не менее 2,5 размеров максимального куска исходного материала.

2. Футеровка по п. 1, отличающаяся тем, что на поверхности футеровки между рядами стержневых лифтеров выполнены выступы и/или впадины.

3. Футеровка по п. 2, отличающаяся тем, что выступы расположены в шахматном порядке.

4. Футеровка по п. 1, отличающаяся тем, что поверхность стержневых лифтеров выполнена рифленой.



Фиг. 2

### ИЗВЕЩЕНИЯ

**ММ4А - Досрочное прекращение действия патента Российской Федерации на изобретение из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе**

(21) Регистрационный номер заявки: [0094018475](#)

Дата прекращения действия патента: **28.05.2006**

Извещение опубликовано: [10.06.2007](#)

БИ: 16/2007